

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4565802号
(P4565802)

(45) 発行日 平成22年10月20日 (2010.10.20)

(24) 登録日 平成22年8月13日 (2010.8.13)

(51) Int.Cl.		F I	
H04B	7/005	(2006.01)	H04B 7/005
H04J	3/00	(2006.01)	H04J 3/00 H

請求項の数 3 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2002-322631 (P2002-322631)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成14年11月6日 (2002.11.6)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2004-159077 (P2004-159077A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成16年6月3日 (2004.6.3)	(74) 代理人	100105050
審査請求日	平成17年9月26日 (2005.9.26)		弁理士 鷲田 公一
		(72) 発明者	斉藤 佳子
			神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内
		審査官	東 昌秋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ受信装置およびデータ受信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

受信スロットのデータ部分に適応等化処理を施す復調手段と、
 可変な推定範囲においてタップ数を推定範囲内の各タップ数と想定して推定されるタップ係数のうち、誤差を最小とするタップ係数に対応するタップ数を選択することにより、
 前記適応等化処理のタップ数を推定する推定手段と、
 複数のスロット間で、前記複数のスロットの同一ポイントにおけるタップ数の変動を監視する監視手段と、を具備し、
 前記推定手段は、前記変動が所定値以下の場合、前記変動が前記所定値より大きい場合の推定範囲より小さい推定範囲において前記タップ数を推定する、
 データ受信装置。

【請求項2】

前記複数のスロットの各スロットに複数の前記同一ポイントが存在し、
 前記監視手段は、前記複数のスロット間で、各同一ポイントにおけるタップ数の変動を監視し、
 前記推定手段は、前記各同一ポイントにおいて、前記変動が所定値以下の場合、前記変動が前記所定値より大きい場合の推定範囲より小さい推定範囲においてタップ数を推定範囲内の各タップ数と推定して前記タップ数を推定する、

請求項1記載のデータ受信装置。

【請求項3】

受信スロットのデータ部分に適応等化処理を施す復調ステップと、

可変な推定範囲においてタップ数を推定範囲内の各タップ数と想定して推定されるタップ係数のうち、誤差を最小とするタップ係数に対応するタップ数を選択することにより、
前記適応等化処理のタップ数を推定する推定ステップと、

複数のスロット間で、前記複数のスロットの同一ポイントにおけるタップ数の変動を監視する監視ステップと、を具備し、

前記推定ステップにおいて、前記変動が所定値以下の場合、前記変動が前記所定値より大きい場合の推定範囲より小さい推定範囲において前記タップ数を推定する、

データ受信方法。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データ受信装置およびデータ受信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、移動体通信システムに用いられるデータ受信装置（たとえば、移動局）は、受信信号を構成する複数のスロットにそれぞれ含まれる既知信号を予め記憶しており、受信信号と既知信号との相関を求めることによって伝搬路特性を推定し、推定された伝搬路特性に基づいて、復調処理（たとえば、適応等化処理）を行う復調部で使用されるタップ数およびタップ係数を推定する。

20

【0003】

従来のデータ受信装置は、まず受信信号および既知信号の相関値を求め、求められた相関値の大きさを所定の閾値と比較し、閾値以上の相関値を示す位置が集中しているか否かを判定し、この判定結果に基づいてタップ数およびタップ係数を推定し受信信号を復調している（たとえば、特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開平8-56186号公報（第5-7頁）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

30

しかしながら、従来のデータ受信装置は、復調部において使用されるタップ数をスロット毎に推定する。つまり、一度タップ数およびタップ係数が推定されるとそのスロット内ではタップ数およびタップ係数は再推定されないため、後で詳述するように、伝搬路特性が1スロットの期間内で変動した場合は、従来のデータ受信装置は、復調処理の際にその伝搬路特性の変動に追従することができない。よって、受信性能の向上に一定の限界があった。

【0006】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、各スロット内での伝搬路特性の変動に追従することができ、受信性能を向上することができるデータ受信装置およびデータ受信方法を提供することを目的とする。

40

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の態様に係るデータ受信装置は、複数の既知信号をそれぞれ含む複数のスロットから成る受信信号を復調する復調手段と、各スロットに含まれる複数の既知信号を用いてスロット内の複数のポイントにおける伝搬路特性を推定する伝搬路特性推定手段と、推定された伝搬路特性に基づいて前記復調手段における復調処理を制御する制御手段と、を有する構成を採る。

【0008】

この構成によれば、複数のスロットに含まれる複数の既知信号を利用して、これら複数の既知信号を用いてスロット内の複数のポイントにおける伝搬路特性を推定し、これら複数

50

ポイントにおける伝搬路特性に基づいて復調処理を制御する、つまり、復調処理の制御に用いられる伝搬路特性を1スロットの期間内で複数回推定するため、復調処理の際にスロット内での伝搬路特性の変動に追従することができ、受信性能を向上することができる。

【0009】

本発明の第2の態様に係るデータ受信装置は、上記構成において、前記制御手段は、推定された各伝搬路特性に基づいて対応する各ポイントにおけるタップ数を推定するタップ数推定手段を有し、推定された各タップ数に基づいて復調処理の制御を行う構成を採る。

【0010】

この構成によれば、推定された各伝搬路特性に基づいて対応する各ポイントにおけるタップ数を推定し、これら推定されたタップ数に基づいて復調処理の制御を行う、つまり、復調処理の制御に用いられるタップ数を1スロットの期間内で複数回推定するため、復調処理の際にスロット内での伝搬路特性の変動に追従することができ、受信性能を向上することができる。

10

【0011】

本発明の第3の態様に係るデータ受信装置は、上記構成において、前記制御手段は、推定されたタップ数の変動を監視する監視手段をさらに有し、前記タップ数推定手段は、前記監視手段の監視結果に基づいてタップ数の推定を行う構成を採る。

【0012】

この構成によれば、推定されたタップ数の変動を、たとえば、統計的な方法で監視し、この監視結果に基づいてタップ数の推定を行うため、たとえば、伝搬路特性の変動が小さい場合や伝搬路特性の変動がない場合には、タップ数の推定範囲を制限してタップ数の推定を行うことができ、タップ数を推定する際の演算処理量を低減することができる。

20

【0013】

本発明の第4の態様に係るデータ受信装置は、上記構成において、前記制御手段は、推定された伝搬路特性に基づいて受信信号の主波を検出する主波検出手段と、検出された主波のレベルを測定するレベル測定手段と、測定されたレベルの変動を監視する監視手段と、を有し、前記監視手段の監視結果に基づいて復調処理の制御を行う構成を採る。

【0014】

この構成によれば、伝搬路特性に基づいて受信信号の主波を検出し、検出された主波のレベルを測定し、測定されたレベルの変動を、たとえば、統計的な方法で監視し、この監視結果に基づいて復調処理の制御を行うため、主波のレベルの変動に応じて復調処理の制御を行うことができ、復調処理の際にスロット内での伝搬路特性の変動に追従することができ、受信性能を向上することができる。

30

【0015】

本発明の第5の態様に係るデータ受信装置は、上記構成において、前記制御手段は、推定された伝搬路特性に基づいて受信信号の主波を検出する主波検出手段と、検出された主波の位相を測定する位相測定手段と、測定された位相の変動を監視する監視手段と、を有し、前記監視手段の監視結果に基づいて復調処理の制御を行う構成を採る。

【0016】

この構成によれば、伝搬路特性に基づいて受信信号の主波を検出し、検出された主波の位相を測定し、測定された位相の変動を、たとえば、統計的な方法で監視し、この監視結果に基づいて復調処理の制御を行うため、主波のレベルの変動に応じて復調処理の制御を行うことができ、復調処理の際にスロット内での伝搬路特性の変動に追従することができ、受信性能を向上することができる。

40

【0017】

本発明の第6の態様に係るデータ受信装置は、上記構成において、前記制御手段は、推定された伝搬路特性に基づいて対応する各ポイントにおけるタップ数を推定するタップ数推定手段と、推定されたタップ数の変動を監視するタップ数変動監視手段と、推定された伝搬路特性に基づいて受信信号の主波を検出する主波検出手段と、検出された主波のレベルを測定するレベル測定手段と、検出された主波の位相を測定する位相測定手段と、測定

50

されたレベルの変動を監視するレベル変動監視手段と、測定された位相の変動を監視する位相変動監視手段と、を有し、前記タップ数推定手段は、前記タップ数変動監視手段の監視結果に基づいてタップ数の推定を行い、前記制御手段は、推定されたタップ数、前記レベル変動監視手段の監視結果および前記位相変動監視手段の監視結果に基づいて復調処理の制御を行う構成を採る。

【0018】

この構成によれば、伝搬路特性に基づいて推定されたタップ数の変動を、たとえば、統計的な方法で監視し、この監視結果に基づいてタップ数の推定を行い、伝搬路特性に基づいて受信信号の主波を検出し、検出された主波のレベルおよび位相を測定し、測定されたレベルおよび位相の変動を、たとえば、統計的な方法でそれぞれ監視し、推定されたタップ数、レベル変動の監視結果および位相変動の監視結果に基づいて復調処理の制御を行うため、たとえば、伝搬路特性の変動が小さい場合や伝搬路特性の変動がない場合には、タップ数の推定範囲を制限してタップ数の推定を行うことができ、タップ数を推定する際の演算処理量を低減することができる。また、主波のレベルの変動および位相の変動に応じて復調処理の制御を行うことができ、復調処理の際にスロット内での伝搬路特性の変動に追従することができ、受信性能を向上することができる。

10

【0019】

本発明の第7の態様に係るデータ受信方法は、複数の既知信号をそれぞれ含む複数のスロットから成る受信信号を復調する復調ステップと、各スロットに含まれる複数の既知信号を用いてスロット内での複数のポイントにおける伝搬路特性を推定する伝搬路特性推定ステップと、伝搬路特性推定ステップで推定した伝搬路特性に基づいて前記復調ステップにおける復調処理を制御する制御ステップと、を有するようにした。

20

【0020】

この方法によれば、複数のスロットに含まれる複数の既知信号を利用して、これら複数の既知信号を用いてスロット内の複数のポイントにおける伝搬路特性を推定し、これら複数ポイントにおける伝搬路特性に基づいて復調処理を制御する、つまり、復調処理の制御に用いられる伝搬路特性を1スロットの期間内で複数回推定するため、復調処理の際にスロット内での伝搬路特性の変動に追従することができ、受信性能を向上することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

30

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、ここでは、GSM (Global Systems for Mobile communications) 方式の移動体通信システムに適用されるデータ受信装置（たとえば、移動局）について説明する。

【0023】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1に係るデータ受信装置の構成を示すブロック図である。

【0024】

図1に示すデータ受信装置100は、アンテナ102、無線処理部104、受信信号メモリ106、TSC伝搬路推定部108、先端TB伝搬路推定部110、後端TB伝搬路推定部112、タップ数推定部114、116、118、前半データ用復調制御部120、後半データ用復調制御部122および復調部124を有する。

40

【0025】

アンテナ102は、基地局（図示せず）から送信された信号を受信し、無線処理部104は、受信信号をRF (Radio Frequency) 信号からベースバンド信号へダウンコンバートする。ダウンコンバートされた受信信号は、受信信号メモリ106へ出力される。

【0026】

ここで、アンテナ102によって受信される信号のフレーム構成について説明する。図2は、GSM方式の移動体通信システムにおいて用いられる信号のフレーム構成を説明するための図である。

【0027】

50

図2に示す信号は、所定の時間長を有するTDM A (Time Division Multiple Access) フレームの系列によって構成されている。1つのTDM Aフレームは、互いに同一の時間長および構成を有する所定の数(たとえば、8個)のスロットによって構成されている。1スロットは、トレーニング系列符号(TSC: Training Sequence Code)150、テールビット(TB: Tail Bit)152、154、データ156、158およびガードインターバル160によって構成されている。

【0028】

TSC150は、所定の符号長(たとえば、26ビット)を有する既知信号であり、TSC150の区間(以下「TSC区間」と言う)Aは、スロットの中央部に位置する。TB152、154は、いずれも所定の符号長(たとえば、3ビット)を有する既知信号であり、TB152の区間(以下「先端TB区間」と言う)Bはスロットの先端部に位置し、TB154の区間(以下「後端TB区間」と言う)Cはスロットの後端部に位置する。データ156は、復調部124によって復調されるデータであり、データ156の区間(以下「前半データ区間」と言う)Dは、先端TB区間BおよびTSC区間Aの間に位置する。データ158は、復調部124によって復調されるデータであり、データ158の区間(以下「後半データ区間」と言う)Eは、TSC区間Aと後端TB区間Cの間に位置する。ガードインターバル160は後続のスロットとの境界を示し、ガードインターバル160の区間Fは、後端TB区間Cと後続のスロットとの間に挿入されている。

【0029】

TSC伝搬路推定部108は、TSC150と同一の信号(以下「記憶TSC」と言う)を予め記憶しており、記憶TSCと受信信号メモリ106に記憶された受信信号との相関を取ることによって、受信信号中のTSC(以下「受信TSC」と言う)150を検出し、TSC区間Aにおける伝搬路特性としてタップ係数を推定する。具体的には、推定されるタップ係数は、たとえば、復調部124で6タップが使用されると想定した場合のタップ係数、5タップが使用されると想定した場合のタップ係数、4タップが使用されると想定した場合のタップ係数、3タップが使用されると想定した場合のタップ係数および2タップが使用されると想定した場合のタップ係数である。そして、推定されたタップ係数をタップ数推定部114へ出力する。また、TSC伝搬路推定部108は、受信TSC150の検出によって得られた同期情報を受信信号メモリ106へ出力する。

【0030】

受信信号メモリ106は、無線処理部104によってダウンコンバートされた受信信号を一時記憶する。また、受信信号メモリ106は、TSC伝搬路推定部108から出力された同期情報を取得して、この同期情報を受信信号に付加して復調部124へ出力する。

【0031】

先端TB伝搬路推定部110は、TB152と同一の信号(以下「記憶先端TB」と言う)を予め記憶しており、記憶先端TBと受信信号メモリ106に記憶されている受信信号との相関を取ることによって、受信信号中のTB(以下「受信先端TB」と言う)152を検出し、先端TB区間Bにおける伝搬路特性としてタップ係数を推定する。推定されるタップ係数の具体例は、TSC伝搬路推定部108によって推定されるタップ係数と同様である。そして、推定されたタップ係数をタップ数推定部116へ出力する。

【0032】

後端TB伝搬路推定部112は、TB154と同一の信号(以下「記憶後端TB」と言う)を予め記憶しており、記憶後端TBと受信信号メモリ106に記憶されている受信信号との相関を取ることによって、受信信号中のTB(以下「受信後端TB」と言う)154を検出し、後端TB区間Cにおける伝搬路特性としてタップ係数を推定する。推定されるタップ係数の具体例は、TSC伝搬路推定部108および先端TB伝搬路推定部110によってそれぞれ推定されるタップ係数と同様である。そして、推定されたタップ係数をタップ数推定部118へ出力する。

【0033】

ここで、本発明の効果の根拠として、伝搬路特性の変動について、説明する。

図3は、GSM方式の移動体通信システムにおけるフェードデュレーションを説明するための図である。ただし、信号の送信周波数を960MHzとし、移動局の移動速度を250km/hとする。フェードデュレーションは伝搬路特性を表す指数の1つとして知られており、あるパスの信号のレベル（たとえば、電力レベル）が受信信号の平均のレベルより所定値以上落ち込み続ける時間の平均値を示すものである。

【0034】

図3に示すとおり、あるパスの信号のレベルが平均レベルより20dB以上低い（レベル差：-20dB）状態のフェードデュレーションは、139μsである。一般に、GSM方式の移動体通信システムにおいて用いられる信号のスロットは400μs以上の時間長を有するから、伝搬路特性は1スロットの期間よりも短い期間で変動し得ることが理解できる。したがって、1スロットの期間内で1回だけ伝搬路特性の推定およびタップ数の推定を行う従来のデータ受信装置では、スロット内での伝搬路特性の変動に追従できないのに対して、本実施の形態に係るデータ受信装置では、1スロットの期間内で複数回伝搬路特性を推定することによって、スロット内での伝搬路特性の変動に追従でき、受信性能の向上を実現できる。

10

【0035】

タップ数推定部114は、TSC伝搬路推定部108によって推定されたTSC区間Aのタップ係数に基づいて、タップ数を推定する。そして、タップ数推定部114は、推定されたTSC区間Aに対応するタップ数を前半データ用復調制御部120および後半データ用復調制御部122へ出力する。

20

【0036】

ここで、推定されたタップ係数に基づくタップ数の具体的な推定動作について説明する。まず、タップ数推定部114は、記憶TSCと復調部124で使用されるタップ数が6個である場合を想定して推定されたタップ係数とを用いて受信信号の第1のレプリカを生成する。同様に、タップ数推定部114は、復調部124で使用されるタップ数が5個である場合を想定して推定されたタップ係数、復調部124で使用されるタップ数が4個である場合を想定して推定されたタップ係数、復調部124で使用されるタップ数が3個である場合を想定して推定されたタップ係数および復調部124で使用されるタップ数が2個である場合を想定して推定されたタップ係数の各々と記憶TSCとを用いて受信信号の第2から第5のレプリカをそれぞれ生成する。そして、生成された第1から第5のレプリカの各々と受信信号とを用いて上記の2個から6個のタップ数にそれぞれ対応する誤差を算出する。そして、2個から6個のタップ数のうち、対応する誤差が最小であるものをTSC区間Aに対応するタップ数に決定する。

30

【0037】

タップ数推定部116は、先端TB伝搬路推定部110によって推定された先端TB区間Bのタップ係数に基づいて、タップ数を推定する。タップ数の具体的な推定動作は、上記のタップ数推定部114と同様である。そして、このようにして推定された先端TB区間Bに対応するタップ数を前半データ用復調制御部120へ出力する。

【0038】

タップ数推定部118は、後端TB伝搬路推定部112によって推定された後端TB区間Cのタップ係数に基づいて、タップ数を推定する。タップ数の具体的な推定動作は、上記のタップ数推定部114、116と同様である。そして、このようにして推定された後端TB区間Cに対応するタップ数を後半データ用復調制御部122へ出力する。

40

【0039】

なお、タップ数推定部114、116、118で推定されるタップ数の範囲（以下「推定範囲」と言う）は、2個から6個までと予め決められている。TSC伝搬路推定部108、先端TB伝搬路推定部110および後端TB伝搬路推定部112が2個から6個のタップ数を想定してタップ係数の推定を行うのはこのためである。

【0040】

ただし、推定範囲は上記の2個から6個に限定されない。たとえば、タップ数推定部11

50

4、116、118は、2個から7個の推定範囲でタップ数の推定を行っても良い。この場合、TSC伝搬路推定部108、先端TB伝搬路推定部110および後端TB伝搬路推定部112は、2個から7個のタップ数を想定してタップ係数の推定を行う。

【0041】

前半データ用復調制御部120は、タップ数推定部114によって推定されたTSC区間Aに対応するタップ数とタップ数推定部116によって推定された先端TB区間Bに対応するタップ数とを用いて復調部124での復調処理を制御するための制御信号を生成して、生成された制御信号を復調部124へ出力する。

【0042】

具体的には、TSC区間Aに対応するタップ数と先端TB区間Bに対応するタップ数とを比較し、大きい方のタップ数を使用するように復調部124での復調処理を制御するための制御信号を生成して復調部124へ出力する。たとえば、先端TB区間Bに対応するタップ数が3個でありTSC区間Aに対応するタップ数が5個である場合、復調部124における復調処理で5タップを使用させる制御信号を生成して復調部124へ出力する。

10

【0043】

さらに、前半データ用復調制御部120は、TSC区間Aに対応するタップ数と先端TB区間Bに対応するタップ数との変動に合わせて、復調部124での復調処理における適応アルゴリズムのステップサイズ（復調部においてタップ係数を修正する際の修正幅）を変更させる制御信号を生成する。具体的には、たとえば、先端TB区間Bに対応するタップ数が3個でありTSC区間Aに対応するタップ数が5個である場合、より早く受信状態を良くするためにタップ数の増加分だけステップサイズを大きくする。また、先端TB区間Bに対応するタップ数が5個でありTSC区間Aに対応するタップ数が3個である場合、より確実に受信状態を良くするためにタップ数の減少分だけステップサイズを小さくする。そして、このようにステップサイズを変更させる制御信号を生成して復調部124へ出力する。

20

【0044】

後半データ用復調制御部122は、タップ数推定部114によって推定されたTSC区間Aに対応するタップ数とタップ数推定部118によって推定された後端TB区間Cに対応するタップ数とを用いて復調部124での復調処理を制御するための制御信号を生成して、生成された制御信号を復調部124へ出力する。

30

制御信号の具体的な生成方法は、前半データ用復調制御部120と同様である。

【0045】

復調部124は、前半データ用復調制御部120および後半データ用復調制御部122から得られた制御信号に従って、受信信号メモリ106から得られた受信信号を復調する。より具体的には、前半データ用復調制御部120から得られた制御信号に従って、前半データ区間Dに含まれるデータ156を復調し、後半データ用復調制御部122から得られた制御信号に従って、後半データ区間Eに含まれるデータ158を復調する。そして、復調部124は、このようにして得られた復調データを出力する。

【0046】

次いで、上記構成を有するデータ受信装置100の動作について説明する。

40

【0047】

まず、無線処理部104で、アンテナ102で受信した信号をRF信号からベースバンド信号へダウンコンバートする。

【0048】

そして、受信信号メモリ106で、無線処理部104でダウンコンバートした受信信号を一時記憶する。

【0049】

そして、TSC伝搬路推定部108で、記憶TSCと受信信号メモリ106で記憶した受信信号との相関を取ることによって、受信信号中の受信TSC150を検出し、TSC区間Aにおける伝搬路特性としてタップ係数を推定する。そして、推定されたタップ係数を

50

タップ数推定部 114 へ出力する。また、TSC 伝搬路推定部 108 は、受信 TSC 150 の検出によって得られた同期情報を受信信号メモリ 106 へ出力する。

【0050】

また、先端 TB 伝搬路推定部 110 で、TSC 伝搬路推定部 108 と同様に、記憶先端 TB と受信信号メモリ 106 で記憶した受信信号とを用いて、先端 TB 区間 B の伝搬路特性としてタップ係数を推定する。そして、推定されたタップ係数をタップ数推定部 116 へ出力する。

【0051】

また、後端 TB 伝搬路推定部 112 で、TSC 伝搬路推定部 108 および先端 TB 伝搬路推定部 110 と同様に、記憶後端 TB と受信信号メモリ 106 で記憶した受信信号とを用いて、後端 TB 区間 C の伝搬路特性としてタップ係数を推定する。そして、推定されたタップ係数をタップ数推定部 118 へ出力する。

【0052】

そして、受信信号メモリ 106 で、TSC 伝搬路推定部 108 から得られた同期情報を受信信号に付加して復調部 124 へ出力する。

【0053】

そして、タップ数推定部 114 で、TSC 伝搬路推定部 108 で推定した TSC 区間 A のタップ係数に基づいて、タップ数を推定する。そして、推定された TSC 区間 A に対応するタップ数を前半データ用復調制御部 120 および後半データ用復調制御部 122 へ出力する。

【0054】

また、タップ数推定部 116 で、先端 TB 伝搬路推定部 110 で推定した先端 TB 区間 B のタップ係数に基づいて、タップ数を推定する。そして、推定された先端 TB 区間 B に対応するタップ数を前半データ用復調制御部 120 へ出力する。

【0055】

また、タップ数推定部 118 で、後端 TB 伝搬路推定部 112 で推定した後端 TB 区間 C のタップ係数に基づいて、タップ数を推定する。そして、推定された後端 TB 区間 C に対応するタップ数を後半データ用復調制御部 122 へ出力する。

【0056】

そして、前半データ用復調制御部 120 で、タップ数推定部 114 で推定した TSC 区間 A に対応するタップ数およびタップ数推定部 116 で推定した先端 TB 区間 B に対応するタップ数とを用いて、復調部 124 での復調処理を制御するための制御信号を生成して復調部 124 へ出力する。

【0057】

また、後半データ用復調制御部 122 で、タップ数推定部 114 で推定した TSC 区間 A に対応するタップ数およびタップ数推定部 118 で推定した後端 TB 区間 C に対応するタップ数とを用いて、復調部 124 での復調処理を制御するための制御信号を生成して復調部 124 へ出力する。

【0058】

そして、復調部 124 で、前半データ用復調制御部 120 から得られた制御信号および後半データ用復調制御部 122 から得られた制御信号に従って、受信信号メモリ 106 から得られた受信信号を復調する。

【0059】

このように、本実施の形態によれば、記憶 TSC、記憶先端 TB および記憶後端 TB を用いてスロット内の複数のポイント（すなわち、TSC 区間 A、先端 TB 区間 B および後端 TB 区間 C）における伝搬路特性を推定し、これら複数ポイントにおける伝搬路特性に基づいて復調部 124 における復調処理を制御する、つまり、復調処理の制御に用いられる伝搬路特性を 1 スロットの期間内で複数回推定するため、復調処理の際にスロット内での伝搬路特性の変動に追従することができ、受信性能を向上することができる。また、推定された各伝搬路特性に基づいて対応する各ポイントにおけるタップ数を推定し、これら推

10

20

30

40

50

定されたタップ数に基づいて復調部 124 における復調処理を制御する、つまり、復調処理の制御に用いられる伝搬路特性を 1 スロットの期間内で複数回推定するため、復調処理の際にスロット内での伝搬路特性の変動に追従することができ、受信性能を向上することができる。

【0060】

なお、実施の形態 1 に係るデータ受信装置 100 は、GSM 方式の移動体通信システムに適用された構成を有し、図 2 に示すフレーム構成を有する信号を受信すると述べたが、GSM 方式への適用のみに限定されない。複数の既知信号が 1 スロット内に含まれるフレーム構成を有する移動体通信システムであれば如何なる方式の移動体通信システムにもこのデータ受信装置を適用することができる。

10

【0061】

(実施の形態 2)

図 4 は、本発明の実施の形態 2 に係るデータ受信装置の構成を示すブロック図である。なお、図 4 に示すデータ受信装置 200 は、図 1 に示すデータ受信装置 100 と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その説明を省略する。

【0062】

実施の形態 2 の特徴は、1 スロットの期間内の複数のポイントにおける伝搬路特性を推定し、各伝搬路特性に基づいて推定されたタップ数の変動を監視するようにしたことである。そのために、図 2 に示すデータ受信装置 200 は、データ受信装置 100 におけるタップ数推定部 114、116、118 の代わりにタップ数推定部 114a、116a、118a を有し、タップ数変動監視部 202、204、206 を有する。

20

【0063】

タップ数推定部 114a は、TSC 伝搬路推定部 108 によって推定された TSC 区間 A のタップ係数およびタップ数変動監視部 202 から得られた指示信号に基づいて、タップ数を推定する。タップ数の具体的な推定方法については、後述する。そして、推定されたタップ数をタップ数変動監視部 202、前半データ用復調制御部 120 および後半データ用復調制御部 122 へ出力する。

【0064】

タップ数推定部 116a は、先端 TB 伝搬路推定部 110 によって推定された先端 TB 区間 B のタップ係数およびタップ数変動監視部 204 から得られた指示信号に基づいて、タップ数を推定する。タップ数の具体的な推定方法は、タップ数推定部 114a と同様である。そして、推定されたタップ数をタップ数変動監視部 204 および前半データ用復調制御部 120 へ出力する。

30

【0065】

タップ数推定部 118a は、後端 TB 伝搬路推定部 112 によって推定された後端 TB 区間 C のタップ係数およびタップ数変動監視部 206 から得られた指示信号に基づいて、タップ数を推定する。タップ数の具体的な推定方法は、タップ数推定部 114a、116a と同様である。そして、推定されたタップ数をタップ数変動監視部 206 および後半データ用復調制御部 122 へ出力する。

【0066】

タップ数変動監視部 202 は、タップ数推定部 114a によって推定されたタップ数の変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、監視結果としての指示信号を生成してタップ数推定部 114a へ出力する。

40

【0067】

具体的には、基準推定範囲（たとえば、2 個から 6 個の推定範囲）でタップ数の推定が行われており、かつ、複数のスロットにおいて基準推定範囲内の特定のタップ数（たとえば、3 タップ）が推定された割合が所定値（たとえば、90%）未満である場合、タップ数変動監視部 202 は伝搬路特性の変動が大きいと判断し、基準推定範囲でのタップ数の推定を継続させる指示信号をタップ数推定部 114a へ出力する。

【0068】

50

また、基準推定範囲（たとえば、２個から６個の推定範囲）でタップ数の推定が行われており、かつ、複数のスロットにおいて基準推定範囲内の特定のタップ数（たとえば、３タップ）が推定された割合が所定値（たとえば、９０％）以上である場合、タップ数変動監視部２０２は伝搬路特性の変動が小さいと判断し、基準推定範囲より範囲が制限された制限推定範囲（たとえば、２個から４個の推定範囲）に変更してタップ数の推定を行わせる指示信号をタップ数推定部１１４ａへ出力する。

【００６９】

さらに、制限推定範囲（たとえば、２個から４個の推定範囲）でタップ数の推定が行われており、かつ、複数のスロットにおいて制限推定範囲の中心タップ数（たとえば、３タップ）が推定された割合が所定値（たとえば、９０％）以上である場合、タップ数変動監視部２０２は伝搬路特性の変動がないと判断し、制限推定範囲でのタップ数の推定を継続させる指示信号をタップ数推定部１１４ａへ出力する。

10

【００７０】

さらに、制限推定範囲（たとえば、２個から４個の推定範囲）でタップ数の推定が行われており、かつ、複数のスロットにおいて制限推定範囲の中心タップ数（たとえば、３タップ）が推定された割合が所定値（たとえば、９０％）未満である場合、タップ数変動監視部２０２は伝搬路特性の変動があると判断し、制限推定範囲から基準推定範囲に戻してタップ数の推定を行わせる指示信号をタップ数推定部１１４ａへ出力する。

【００７１】

なお、タップ数の変動を監視する期間の単位は、複数のスロットに限定されず、複数のフレームにわたって監視を行っても良い。

20

【００７２】

また、タップ数変動監視部２０４は、タップ数推定部１１６ａによって推定されたタップ数の変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、監視結果としての指示信号を生成してタップ数推定部１１６ａへ出力する。

具体的な監視方法は、タップ数変動監視部２０２と同様である。

【００７３】

また、タップ数変動監視部２０６は、タップ数推定部１１８ａによって推定されたタップ数の変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、監視結果としての指示信号を生成してタップ数推定部１１８ａへ出力する。

30

具体的な監視方法は、タップ数変動監視部２０２、２０４と同様である。

【００７４】

次いで、上記構成を有するデータ受信装置２００におけるタップ数変動監視の動作について説明する。

【００７５】

タップ数推定部１１４ａでは、ＴＳＣ伝搬路推定部１０８で推定したＴＳＣ区間Ａのタップ係数に基づいて、通常推定範囲または制限推定範囲においてタップ数を推定する。そして、推定されたタップ数をタップ数変動監視部２０２、前半データ用復調制御部１２０および後半データ用復調制御部１２２へ出力する。

【００７６】

40

そして、タップ数変動監視部２０２で、タップ数推定部１１４ａで推定したＴＳＣ区間Ａに対応するタップ数の変動を複数のスロットにわたって監視し、通常推定範囲でタップ数の推定を行わせる指示信号または制限推定範囲でタップ数の推定を行わせる指示信号を監視結果として生成してタップ数推定部１１４ａへ出力する。

【００７７】

タップ数推定部１１６ａおよびタップ数変動監視部２０４での動作ならびにタップ数推定部１１８ａおよびタップ数変動監視部２０６での動作は、タップ数推定部１１４ａおよびタップ数変動監視部２０２での動作と同様であり、先端ＴＢ区間Ｂおよび後端ＴＢ区間Ｃにそれぞれ対応する。

【００７８】

50

このように、本実施の形態によれば、タップ数の変動を統計的な方法で監視し、タップ数変動監視部202、204、206の監視結果に基づいてタップ数の推定を行うため、伝搬路特性の変動が小さい場合や伝搬路特性の変動がない場合には、タップ数の推定範囲を制限してタップ数の推定を行うことができ、タップ数を推定する際の演算処理量を低減することができる。

【0079】

なお、本実施の形態において、タップ数変動監視部202、204、206は、指示信号をタップ数推定部114a、116a、118aへそれぞれ出力しているが、一変更例として、指示信号をTSC伝搬路推定部108、先端TB伝搬路推定部110および後端TB伝搬路推定部112へそれぞれ出力する構成を採っても良い。この場合、タップ数変動監視部202、204、206は、上述のようなタップ数の推定に関する指示信号を生成するだけでなく、タップ係数の推定に関する指示信号を生成する。

10

【0080】

具体的には、TSC伝搬路推定部108によって基準推定範囲（たとえば、2個から6個の推定範囲）でタップ係数の推定が行われており、かつ、タップ数推定部114aによって複数のスロットにおいて基準推定範囲内の特定のタップ数（たとえば、3タップ）が推定された割合が所定値（たとえば、90%）未満である場合、タップ数変動監視部202は伝搬路特性の変動が大きいと判断し、基準推定範囲でのタップ係数の推定を継続させる指示信号を生成してTSC伝搬路推定部108へ出力する。

【0081】

この場合、TSC伝搬路推定部108は、タップ数変動監視部202から得られた指示信号に従って、基準推定範囲でのタップ係数の推定を継続する。たとえば、TSC伝搬路推定部108は、復調部124で6タップが使用されると想定した場合のタップ係数、5タップが使用されると想定した場合のタップ係数、4タップが使用されると想定した場合のタップ係数、3タップが使用されると想定した場合のタップ係数および2タップが使用されると想定した場合のタップ係数の推定を行う。

20

【0082】

また、TSC伝搬路推定部108によって基準推定範囲（たとえば、2個から6個の推定範囲）でタップ係数の推定が行われており、かつ、タップ数推定部114aによって複数のスロットにおいて基準推定範囲内の特定のタップ数（たとえば、3タップ）が推定された割合が所定値（たとえば、90%）以上である場合、タップ数変動監視部202は、伝搬路特性の変動が小さいと判断し、基準推定範囲より範囲が制限された制限推定範囲（たとえば、2個から4個の推定範囲）に変更してタップ係数の推定を行わせる指示信号を生成してTSC伝搬路推定部108へ出力する。

30

【0083】

この場合、TSC伝搬路推定部108は、タップ数変動監視部202から得られた指示信号に従って、制限推定範囲でのタップ係数の推定を行う。たとえば、TSC伝搬路推定部108は、復調部124で4タップが使用されると想定した場合のタップ係数、3タップが使用されると想定した場合のタップ係数および2タップが使用されると想定した場合のタップ係数の推定を行う。

40

【0084】

さらに、TSC伝搬路推定部108によって制限推定範囲（たとえば、2個から4個の推定範囲）でタップ係数の推定が行われており、かつ、タップ数推定部114aによって複数のスロットにおいて制限推定範囲の中心タップ数（たとえば、3タップ）が推定された割合が所定値（たとえば、90%）以上である場合、タップ数変動監視部202は伝搬路特性の変動がないと判断し、制限推定範囲でのタップ係数の推定を継続させる指示信号を生成してTSC伝搬路推定部108へ出力する。

【0085】

この場合、TSC伝搬路推定部108は、タップ数変動監視部202から得られた指示信号に従って、制限推定範囲でのタップ係数の推定を継続する。たとえば、TSC伝搬路推

50

定部108は、復調部124で4タップが使用されると想定した場合のタップ係数、3タップが使用されると想定した場合のタップ係数および2タップが使用されると想定した場合のタップ係数の推定を行う。

【0086】

さらに、TSC伝搬路推定部108によって制限推定範囲（たとえば、2個から4個の推定範囲）でタップ係数の推定が行われており、かつ、タップ数推定部114aによって複数のスロットにおいて制限推定範囲の中心タップ数（たとえば、3タップ）が推定された割合が所定値（たとえば、90%）未満である場合、タップ数変動監視部202は伝搬路特性の変動があると判断し、制限推定範囲から基準推定範囲に戻してタップ係数の推定を行わせる指示信号を生成してTSC伝搬路推定部108へ出力する。

10

【0087】

この場合、TSC伝搬路推定部108は、タップ数変動監視部202から得られた指示信号に従って、基準推定範囲でのタップ係数の推定を行う。たとえば、TSC伝搬路推定部108は、復調部124で6タップが使用されると想定した場合のタップ係数、5タップが使用されると想定した場合のタップ係数、4タップが使用されると想定した場合のタップ係数、3タップが使用されると想定した場合のタップ係数および2タップが使用されると想定した場合のタップ係数の推定を行う。

【0088】

また、タップ数変動監視部204、206の指示信号生成動作は、タップ数変動監視部202と同様である。また、先端TB伝搬路推定部110および後端TB伝搬路推定部112のタップ係数推定動作は、TSC伝搬路推定部108と同様である。

20

【0089】

このように、タップ数変動監視部202、204、206が指示信号をTSC伝搬路推定部108、先端TB伝搬路推定部110および後端TB伝搬路推定部112へそれぞれ出力する構成を採ることによって、伝搬路特性の変動が小さい場合や伝搬路特性の変動がない場合にタップ係数の推定範囲を制限してタップ係数の推定を行うことができ、タップ係数を推定する際の演算処理量を低減することができる。

【0090】

また、実施の形態2に係るデータ受信装置の構成は図4に示す通りであるが、一変更例として、図5に示すような構成を有しても良い。図4に示すデータ受信装置200は、1スロット内の複数のポイント（すなわち、TSC区間A、先端TB区間Bおよび後端TB区間C）における伝搬路特性に基づくタップ数の変動を監視するが、図5に示すデータ受信装置250は、1スロット内の1ポイント（たとえば、TSC区間A）における伝搬路特性に基づくタップ数だけの変動を監視する構成を有し、データ受信装置200における前半データ用復調制御部120および後半データ用復調制御部122の代わりに復調制御部252を有し、復調部124の代わりに復調部254を有する。

30

【0091】

復調制御部252は、データ受信装置200における前半データ用復調制御部120および後半データ用復調制御部122と同様の方法によって、タップ数推定部114aによって推定されたTSC区間Aに対応するタップ数に基づいて復調部254での復調処理を制御するための制御信号を出力し、復調部254は、データ受信装置200における復調部124と同様の方法によって、復調制御部252から得られた制御信号に従って受信信号メモリ106から得られた受信信号を復調する。

40

【0092】

このように、図5に示すデータ受信装置250においても、伝搬路特性の変動が小さい場合や伝搬路特性の変動がない場合にタップ数の推定範囲を制限してタップ数の推定を行うことができ、タップ数およびタップ係数を推定する際の演算処理量を低減することができる。

【0093】

また、実施の形態2に係るデータ受信装置200は、GSM方式の移動体通信システムに

50

適用された構成を有し、図2に示すGSM方式のフレーム構成を有する信号を受信すると述べたが、GSM方式への適用のみに限定されない。複数の既知信号が1スロット内に含まれるフレーム構成を有する移動体通信システムであれば如何なる方式の移動体通信システムにもこのデータ受信装置を適用することができる。

【0094】

(実施の形態3)

図6は、本発明の実施の形態3に係るデータ受信装置の構成を示すブロック図である。なお、図6に示すデータ受信装置300は、図1に示すデータ受信装置100と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その説明を省略する。

【0095】

実施の形態3の特徴は、1スロットの期間内の複数のポイントにおける伝搬路特性を推定し、各伝搬路特性に基づいて、主波のレベルの変動監視を行うようにしたことである。そのために、図6に示すデータ受信装置300は、データ受信装置100における先端TB伝搬路推定部110、後端TB伝搬路推定部112、前半データ用復調制御部120および後半データ用復調制御部122の代わりに、先端TB伝搬路推定部110a、後端TB伝搬路推定部112a、前半データ用復調制御部120aおよび後半データ用復調制御部122aをそれぞれ有し、主波検出部302、主波レベル測定部304、306および主波レベル変動監視部308、310、312を有する。

【0096】

主波検出部302は、TSC伝搬路推定部108によって推定されたタップ係数を用いて、受信信号の最大のレベル（たとえば、電力レベル）を測定し、測定された最大のレベルを有するパスの位相を測定することによって、受信信号の主波を検出する。そして、測定された主波のレベルを主波レベル変動監視部308へ出力する。また、主波検出部302は、検出された主波の位相を先端TB伝搬路推定部110aおよび後端TB伝搬路推定部112aへ出力する。

【0097】

先端TB伝搬路推定部110aは、主波検出部302から得られた主波の位相を用いて受信先端TB152の同期を取り、実施の形態1における先端TB伝搬路推定部110と同様に、先端TB区間Bのタップ係数を推定する。そして、先端TB伝搬路推定部110aは、推定されたタップ係数をタップ数推定部116および主波レベル測定部304へ出力する。

【0098】

後端TB伝搬路推定部112aは、主波検出部302から得られた主波の位相を用いて受信後端TB154の同期を取り、実施の形態1における先端TB伝搬路推定部112と同様に、後端TB区間Cのタップ係数を推定する。そして、後端TB伝搬路推定部112aは、推定されたタップ係数をタップ数推定部118および主波レベル測定部306へ出力する。

【0099】

主波レベル測定部304は、先端TB伝搬路推定部110aによって推定された先端TB区間Bのタップ係数を用いて、主波のレベルを測定する。そして、測定されたレベルを主波レベル変動監視部310へ出力する。

【0100】

主波レベル測定部306は、後端TB伝搬路推定部112aによって推定された後端TB区間Cのタップ係数を用いて、主波のレベルを測定する。そして、測定されたレベルを主波レベル変動監視部312へ出力する。

【0101】

主波レベル変動監視部308は、主波検出部302によって測定された主波のレベルの変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、レベルの変動の監視結果を前半データ用復調制御部120aおよび後半データ用復調制御部122aへ出力する。

。

10

20

30

40

50

【0102】

具体的には、複数のスロットにおいて測定された複数のレベルの統計を取り、測定されたレベルが所定の範囲内にある割合が所定値以上である場合は、主波のレベルの変動が小さいと判断する。一方、測定されたレベルが所定の範囲内にある割合が所定値以上でない場合は、主波のレベルの変動が大きいと判断する。

【0103】

なお、主波レベル変動監視部308での監視方法は、上記の方法に限定されない。たとえば、測定されたレベルのうち、値が最大のものと最小のものの差を求め、この差を所定の閾値と比較しても良い。この場合、その差が閾値以上である場合は主波のレベルの変動が大きいと判断し、差が閾値未満である場合は主波のレベルの変動が小さいと判断する。

10

【0104】

また、レベルの変動を監視する期間の単位は、複数のスロットに限定されず、複数のフレームにわたって監視を行っても良い。

【0105】

主波レベル変動監視部310は、主波レベル測定部304によって測定された主波のレベルの変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、レベルの変動の監視結果を前半データ用復調制御部120aへ出力する。

【0106】

主波レベル変動監視部312は、主波レベル測定部306によって測定された主波のレベルの変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、レベルの変動の監視結果を後半データ用復調制御部122aへ出力する。

20

【0107】

なお、主波レベル変動監視部310、312における具体的な監視方法は、主波レベル変動監視部308と同様である。

【0108】

前半データ用復調制御部120aは、実施の形態1における前半データ用復調制御部120と同様に、タップ数推定部114によって推定されたTSC区間Aに対応するタップ数とタップ数推定部116によって推定された先端TB区間Bに対応するタップ数とを用いて、復調部124での復調処理を制御するための制御信号を生成して、生成された制御信号を復調部124へ出力する。

30

【0109】

さらに、前半データ用復調制御部120aは、主波レベル変動監視部308によるTSC区間Aにおける主波のレベル変動の監視結果と主波レベル変動監視部310による先端TB区間Bにおける主波のレベル変動の監視結果とを用いて、復調部124での復調処理を制御するための制御信号を生成して、生成された制御信号を復調部124へ出力する。

【0110】

具体的には、前半データ用復調制御部120aは、主波レベル変動監視部308によって主波のレベルの変動が大きいと判断された時および主波レベル変動監視部310によって主波のレベルの変動が大きいと判断された時に、データ受信装置300の移動速度が大きいと判断し、復調部124での復調処理において適応アルゴリズムを実行させる制御信号を生成する。一方、主波レベル変動監視部308および主波レベル変動監視部310によって主波のレベルの変動が小さいと判断された時は、データ受信装置300の移動速度が小さいと判断し、復調部124での復調処理において適応アルゴリズムを実行させない制御信号を生成する。

40

【0111】

なお、レベル変動の監視結果に基づく制御方法は上記に限定されず、適応アルゴリズムの実行を制御する代わりに、復調部124での復調処理における適応アルゴリズムのステップサイズなどのパラメータを変更させる制御信号を生成しても良い。

【0112】

後半データ用復調制御部122aは、前半データ用復調制御部120aと同様の方法によ

50

って、タップ推定部 114 によって推定された TSC 区間 A に対応するタップ数およびタップ数推定部 118 によって推定された後端 TB 区間 C に対応するタップ数と、主波レベル変動監視部 308 による TSC 区間 A における主波のレベル変動の監視結果および主波レベル変動監視部 312 による後端 TB 区間 C における主波のレベル変動の監視結果とを用いて、復調部 124 での復調処理を制御するための制御信号をそれぞれ生成して、生成された制御信号を復調部 124 へ出力する。

【0113】

次いで、上記構成を有するデータ受信装置 300 における主波レベル変動監視の動作について説明する。

【0114】

主波検出部 302 では、TSC 伝搬路推定部 108 で推定したタップ係数を用いて、受信信号の最大のレベル（たとえば、電力レベル）を測定し、測定された最大のレベルを有するパスの位相を測定することによって、受信信号の主波を検出する。そして、測定された主波のレベルを主波レベル変動監視部 308 へ出力する。また、主波検出部 302 は、検出された主波の位相を先端 TB 伝搬路推定部 110a および後端 TB 伝搬路推定部 112a へ出力する。

【0115】

そして、先端 TB 伝搬路推定部 110a で、主波検出部 302 から得られた主波の位相を用いて受信先端 TB 152 の同期を取り、先端 TB 区間 B のタップ係数を推定する。そして、推定されたタップ係数をタップ数推定部 116 および主波レベル測定部 304 へ出力する。

【0116】

また、後端 TB 伝搬路推定部 112a で、主波検出部 302 から得られた主波の位相を用いて受信後端 TB 154 の同期を取り、後端 TB 区間 C のタップ係数を推定する。そして、推定されたタップ係数をタップ数推定部 118 および主波レベル測定部 306 へ出力する。

【0117】

そして、主波レベル測定部 304 で、先端 TB 伝搬路推定部 110a で推定した先端 TB 区間 B のタップ係数を用いて、主波のレベルを測定する。そして、測定されたレベルを主波レベル変動監視部 310 へ出力する。

【0118】

また、主波レベル測定部 306 で、後端 TB 伝搬路推定部 112a で推定した後端 TB 区間 C のタップ係数を用いて、主波のレベルを測定する。そして、測定されたレベルを主波レベル変動監視部 312 へ出力する。

【0119】

そして、主波レベル変動監視部 308 で、主波検出部 302 で測定した主波のレベルの変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、レベルの変動の監視結果を前半データ用復調制御部 120a および後半データ用復調制御部 122a へ出力する。

【0120】

また、主波レベル変動監視部 310 で、主波レベル測定部 304 で測定した主波のレベルの変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、レベルの変動の監視結果を前半データ用復調制御部 120a へ出力する。

【0121】

また、主波レベル変動監視部 312 で、主波レベル測定部 306 で測定した主波のレベルの変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、レベルの変動の監視結果を後半データ用復調制御部 122a へ出力する。

【0122】

そして、前半データ用復調制御部 120a で、タップ数推定部 114 で推定した TSC 区間 A に対応するタップ数およびタップ数推定部 116 で推定した先端 TB 区間 B に対応す

10

20

30

40

50

るタップ数と、主波レベル変動監視部 308 による TSC 区間 A における主波のレベル変動の監視結果および主波レベル変動監視部 310 による先端 TB 区間 B における主波のレベル変動の監視結果とを用いて、復調部 124 での復調処理を制御するための制御信号をそれぞれ生成して、生成された制御信号を復調部 124 へ出力する。

【0123】

また、後半データ用復調制御部 122a で、タップ推定部 114 で推定した TSC 区間 A に対応するタップ数およびタップ数推定部 118 で推定した後端 TB 区間 C に対応するタップ数と、主波レベル変動監視部 308 による TSC 区間 A における主波のレベル変動の監視結果および主波レベル変動監視部 312 による後端 TB 区間 C における主波のレベル変動の監視結果とを用いて、復調部 124 での復調処理を制御するための制御信号をそれぞれ生成して、生成された制御信号を復調部 124 へ出力する。

10

【0124】

このように、本実施の形態によれば、伝搬路特性に基づいて受信信号の主波を検出し、検出された主波のレベルを測定し、測定されたレベルの変動を統計的な方法で監視し、主波レベル変動監視部 308、310、312 の監視結果に基づいて復調部 124 における復調処理の制御を行うため、主波のレベルの変動に応じて復調処理の制御を行うことができ、復調処理の際にスロット内での伝搬路特性の変動に追従することができ、受信性能を向上することができる。

【0125】

なお、実施の形態 3 に係るデータ受信装置の構成は図 6 に示す通りであるが、一変更例として、図 7 に示すような構成を有しても良い。図 6 に示すデータ受信装置 300 は、1 スロット内の複数のポイント（すなわち、TSC 区間 A、先端 TB 区間 B および後端 TB 区間 C）における伝搬路特性のそれぞれに基づいて主波のレベルの変動を監視するが、図 7 に示すデータ受信装置 350 は、1 スロット内の 1 ポイント（たとえば、TSC 区間 A）における伝搬路特性だけに基づいて主波のレベルの変動を監視する構成を有し、データ受信装置 300 における前半データ用復調制御部 120a および後半データ用復調制御部 122a の代わりに復調制御部 352 を有し、復調部 124 の代わりに復調部 354 を有する。

20

【0126】

復調制御部 352 は、データ受信装置 300 における前半データ用復調制御部 120a および後半データ用復調制御部 122a と同様の方法によって、タップ数推定部 114 によって推定された TSC 区間 A に対応するタップ数と、主波レベル変動監視部 308 による主波のレベルの変動の監視結果とに基づいて復調部 354 での復調処理を制御するための制御信号をそれぞれ出力し、復調部 354 は、データ受信装置 300 における復調部 124 と同様の方法によって、復調制御部 352 から得られた制御信号に従って受信信号メモリ 106 から得られた受信信号を復調する。

30

【0127】

このように、図 7 に示すデータ受信装置 350 においても、伝搬路特性に基づいて主波のレベルの変動を監視し、主波レベル変動監視部 308 の監視結果に基づいて復調部 354 における復調処理の制御を行うため、主波のレベルの変動に応じて復調処理の制御を行うことができ、受信性能を向上することができる。

40

【0128】

また、実施の形態 3 に係るデータ受信装置は、GSM 方式の移動体通信システムに適用された構成を有し、図 2 に示す GSM 方式のフレーム構成を有する信号を受信すると述べたが、GSM 方式への適用のみに限定されない。複数の既知信号が 1 スロット内に含まれるフレーム構成を有する移動体通信システムであれば如何なる方式の移動体通信システムにもこのデータ受信装置を適用することができる。

【0129】

（実施の形態 4）

図 8 は、本発明の実施の形態 4 に係るデータ受信装置の構成を示すブロック図である。な

50

お、図 8 に示すデータ受信装置 400 は、図 1 に示すデータ受信装置 100 と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その説明を省略する。

【0130】

実施の形態 4 の特徴は、1 スロットの期間内の複数のポイントにおける伝搬路特性を推定し、各伝搬路特性に基づいて、主波の位相の変動監視を行うようにしたことである。そのために、図 8 に示すデータ受信装置 400 は、データ受信装置 100 における先端 TB 伝搬路推定部 110、後端 TB 伝搬路推定部 112、前半データ用復調制御部 120 および後半データ用復調制御部 122 の代わりに、実施の形態 3 に係るデータ受信装置 300 と同様の先端 TB 伝搬路推定部 120a および後端 TB 伝搬路推定部 112a、前半データ用復調制御部 120b ならびに後半データ用復調制御部 122b を有し、主波検出部 402、主波位相測定部 404、406 および主波位相変動監視部 408、410、412 をさらに有する。

10

【0131】

主波検出部 402 は、実施の形態 3 における主波検出部 302 と同様の方法によって、受信信号の主波を検出する。そして、検出された主波の位相を主波位相変動監視部 408、先端 TB 伝搬路推定部 110a および後端 TB 伝搬路推定部 112a へ出力する。

【0132】

主波位相測定部 404 は、先端 TB 伝搬路推定部 110a によって推定された先端 TB 区間 B のタップ係数を用いて、主波の位相を測定する。そして、測定された位相を主波位相変動監視部 410 へ出力する。

20

【0133】

主波位相測定部 406 は、後端 TB 伝搬路推定部 112a によって推定された後端 TB 区間 C のタップ係数を用いて、主波の位相を測定する。そして、測定された位相を主波位相変動監視部 412 へ出力する。

【0134】

主波位相変動監視部 408 は、主波検出部 402 によって検出された主波の位相の変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、位相の変動の監視結果を前半データ用復調制御部 120b および後半データ用復調制御部 122b へ出力する。

【0135】

具体的には、複数のスロットにおいて測定された複数の位相の統計を取り、測定された位相が所定の範囲内にある割合が所定値以上である場合は、主波の位相の変動が小さいと判断する。一方、測定された位相が所定の範囲内にある割合が所定値以上でない場合は、主波の位相の変動が大きいと判断する。

30

【0136】

なお、主波位相変動監視部 408 での監視方法は、上記の方法に限定されない。たとえば、測定された位相のうち、値が最大のものと最小のものの差を求め、この差を所定の閾値と比較しても良い。この場合、その差が閾値以上である場合は主波の位相の変動が大きいと判断し、差が閾値未満である場合は主波の位相の変動が小さいと判断する。

【0137】

また、位相の変動を監視する期間の単位は、複数のスロットに限定されず、複数のフレームにわたって監視を行っても良い。

40

【0138】

主波位相変動監視部 410 は、主波位相測定部 404 によって測定された主波の位相の変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、位相の変動の監視結果を前半データ用復調制御部 120b へ出力する。

【0139】

主波位相変動監視部 412 は、主波位相測定部 406 によって測定された主波の位相の変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、位相の変動の監視結果を後半データ用復調制御部 122b へ出力する。

【0140】

50

なお、主波位相変動監視部 4 1 0 および主波位相変動監視部 4 1 2 における具体的な監視方法は、主波位相変動監視部 4 0 8 と同様である。

【0 1 4 1】

前半データ用復調制御部 1 2 0 b は、実施の形態 1 における前半データ用復調制御部 1 2 0 と同様に、タップ数推定部 1 1 4 によって推定された T S C 区間 A に対応するタップ数とタップ数推定部 1 1 6 によって推定された先端 T B 区間 B に対応するタップ数とを用いて、復調部 1 2 4 での復調処理を制御するための制御信号を生成して、生成された制御信号を復調部 1 2 4 へ出力する。

【0 1 4 2】

さらに、前半データ用復調制御部 1 2 0 b は、主波位相変動監視部 4 0 8 による T S C 区間 A における主波の位相変動の監視結果と主波位相変動監視部 4 1 0 による先端 T B 区間 B における主波の位相変動の監視結果とを用いて、復調部 1 2 4 での復調処理を制御するための制御信号を生成して、生成された制御信号を復調部 1 2 4 へ出力する。

10

【0 1 4 3】

具体的には、前半データ用復調制御部 1 2 0 b は、主波位相変動監視部 4 0 8 によって主波のレベルの変動が大きいと判断された時および主波位相変動監視部 4 1 0 によって主波の位相の変動が大きいと判断された時に、データ受信装置 4 0 0 の移動速度が大きいと判断し、復調部 1 2 4 での復調処理において適応アルゴリズムを実行させる制御信号を生成する。一方、主波位相変動監視部 4 0 8 および主波位相変動監視部 4 1 0 によって主波の位相の変動が小さいと判断された時は、データ受信装置 4 0 0 の移動速度が小さいと判断し、復調部 1 2 4 での復調処理において適応アルゴリズムを実行させない制御信号を生成する。

20

【0 1 4 4】

なお、位相変動の監視結果に基づく制御方法は上記に限定されず、適応アルゴリズムの実行を制御する代わりに、復調部 1 2 4 での復調処理における適応アルゴリズムのステップサイズなどのパラメータを変更させる制御信号を生成しても良い。

【0 1 4 5】

後半データ用復調制御部 1 2 2 b は、前半データ用復調制御部 1 2 0 b と同様の方法によって、タップ推定部 1 1 4 によって推定された T S C 区間 A に対応するタップ数およびタップ数推定部 1 1 8 によって推定された後端 T B 区間 C に対応するタップ数と、主波位相変動監視部 4 0 8 による T S C 区間 A における主波の位相変動の監視結果および主波位相変動監視部 4 1 2 による後端 T B 区間 C における主波の位相変動の監視結果とを用いて、復調部 1 2 4 での復調処理を制御するための制御信号をそれぞれ生成して、生成された制御信号を復調部 1 2 4 へ出力する。

30

【0 1 4 6】

次いで、上記構成を有するデータ受信装置 4 0 0 における主波位相変動監視の動作について説明する。

【0 1 4 7】

主波検出部 4 0 2 では、T S C 伝搬路推定部 1 0 8 で推定したタップ係数を用いて、受信信号の最大のレベル（たとえば、電力レベル）を測定し、測定された最大のレベルを有するパスの位相を測定することによって、受信信号の主波を検出する。そして、測定された主波の位相を主波レベル変動監視部 4 0 8、先端 T B 伝搬路推定部 1 1 0 a および後端 T B 伝搬路推定部 1 1 2 a へ出力する。

40

【0 1 4 8】

そして、主波位相測定部 4 0 4 で、先端 T B 伝搬路推定部 1 1 0 a で推定した先端 T B 区間 B のタップ係数を用いて、主波の位相を測定する。そして、測定された位相を主波位相変動監視部 4 1 0 へ出力する。

【0 1 4 9】

また、主波位相測定部 4 0 6 で、後端 T B 伝搬路推定部 1 1 2 a で推定した後端 T B 区間 C のタップ係数を用いて、主波の位相を測定する。そして、測定された位相を主波位相変

50

動監視部 4 1 2 へ出力する。

【0 1 5 0】

そして、主波位相変動監視部 4 0 8 で、主波検出部 4 0 2 で検出した主波の位相の変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、位相の変動の監視結果を前半データ用復調制御部 1 2 0 b および後半データ用復調制御部 1 2 2 b へ出力する。

【0 1 5 1】

また、主波位相変動監視部 4 1 0 で、主波位相測定部 4 0 4 で検出した主波の位相の変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、位相の変動の監視結果を前半データ用復調制御部 1 2 0 b へ出力する。

【0 1 5 2】

また、主波位相変動監視部 4 1 2 で、主波位相測定部 4 0 6 で検出した主波の位相の変動を複数のスロットにわたって統計的な方法で監視する。そして、位相の変動の監視結果を後半データ用復調制御部 1 2 2 b へ出力する。

【0 1 5 3】

そして、前半データ用復調制御部 1 2 0 b で、タップ数推定部 1 1 4 で推定した T S C 区間 A に対応するタップ数およびタップ数推定部 1 1 6 で推定した先端 T B 区間 B に対応するタップ数と、主波位相変動監視部 4 0 8 による T S C 区間 A における主波の位相変動の監視結果および主波位相変動監視部 4 1 0 による先端 T B 区間 B における主波の位相変動の監視結果とを用いて、復調部 1 2 4 での復調処理を制御するための制御信号をそれぞれ生成して、生成された制御信号を復調部 1 2 4 へ出力する。

【0 1 5 4】

また、後半データ用復調制御部 1 2 2 b で、タップ数推定部 1 1 4 で推定した T S C 区間 A に対応するタップ数およびタップ数推定部 1 1 8 で推定した後端 T B 区間 C に対応するタップ数と、主波位相変動監視部 4 0 8 による T S C 区間 A における主波の位相変動の監視結果および主波位相変動監視部 4 1 2 による後端 T B 区間 C における主波の位相変動の監視結果とを用いて、復調部 1 2 4 での復調処理を制御するための制御信号をそれぞれ生成して、生成された制御信号を復調部 1 2 4 へ出力する。

【0 1 5 5】

このように、本実施の形態によれば、伝搬路特性に基づいて受信信号の主波を検出し、検出された主波の位相を測定し、測定された位相の変動を統計的な方法で監視し、主波位相変動監視部 4 0 8、4 1 0、4 1 2 の監視結果に基づいて復調部 1 2 4 における復調処理の制御を行うため、主波のレベルの変動に応じて復調処理の制御を行うことができ、復調処理の際にスロット内での伝搬路特性の変動に追従することができ、受信性能を向上することができる。

【0 1 5 6】

なお、実施の形態 4 に係るデータ受信装置の構成は図 8 に示す通りであるが、一変更例として、図 9 に示すような構成を有しても良い。図 8 に示すデータ受信装置 4 0 0 は、1 スロット内の複数のポイント（すなわち、T S C 区間 A、先端 T B 区間 B および後端 T B 区間 C）における伝搬路特性のそれぞれに基づいて主波の位相の変動を監視するが、図 9 に示すデータ受信装置 4 5 0 は、1 スロット内の 1 ポイント（たとえば、T S C 区間 A）における伝搬路特性だけに基づいて主波の位相の変動を監視する構成を有し、データ受信装置 4 0 0 における前半データ用復調制御部 1 2 0 b および後半データ用復調制御部 1 2 2 b の代わりに復調制御部 4 5 2 を有し、復調部 1 2 4 の代わりに復調部 4 5 4 を有する。

【0 1 5 7】

復調制御部 4 5 2 は、データ受信装置 4 0 0 における前半データ用復調制御部 1 2 0 b および後半データ用復調制御部 1 2 2 b と同様の方法によって、タップ数推定部 1 1 4 によって推定された T S C 区間 A に対応するタップ数と、主波位相変動監視部 4 0 8 による主波の位相の変動の監視結果とに基づいて復調部 4 5 4 での復調処理を制御するための制御信号をそれぞれ出力し、復調部 4 5 4 は、データ受信装置 4 0 0 における復調部 1 2 4 と同様の方法によって、復調制御部 4 5 2 から得られた制御信号に従って受信信号メモリ 1

10

20

30

40

50

06から得られた受信信号を復調する。

【0158】

このように、図9に示すデータ受信装置450においても、伝搬路特性に基づいて主波の位相の変動を監視し、主波位相変動監視部408の監視結果に基づいて復調部454における復調処理の制御を行うため、主波のレベルの変動に応じて復調処理の制御を行うことができ、受信性能を向上することができる。

【0159】

また、実施の形態4に係るデータ受信装置は、GSM方式の移動体通信システムに適用された構成を有し、図2に示すGSM方式のフレーム構成を有する信号を受信すると述べたが、GSM方式への適用のみに限定されない。複数の既知信号が1スロット内に含まれるフレーム構成を有する移動体通信システムであれば如何なる方式の移動体通信システムにもこのデータ受信装置を適用することができる。

【0160】

(実施の形態5)

図10は、本発明の実施の形態5に係るデータ受信装置の構成を示すブロック図である。なお、図10に示すデータ受信装置500は、図1に示すデータ受信装置100と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その説明を省略する。

【0161】

実施の形態5の特徴は、1スロットの期間内の複数のポイントにおける伝搬路を推定し、各伝搬路特性に基づいてタップ数の推定、主波のレベルの変動監視および主波の位相の変動監視を行うようにしたことである。そのために、図10に示すデータ受信装置500は、データ受信装置100における先端TB伝搬路推定部110、後端TB伝搬路推定部112、タップ数推定部114、116、118、前半データ用復調制御部120および後半データ用復調制御部122の代わりに、実施の形態3に係るデータ受信装置300と同様の先端TB伝搬路推定部120aおよび後端TB伝搬路推定部112a、実施の形態2に係るデータ受信装置200と同様のタップ数推定部114a、116a、118a、前半データ用復調制御部120cならびに後半データ用復調制御部122cを有し、実施の形態2に係るデータ受信装置200と同様のタップ数変動監視部202、204、206、主波検出部502、主波レベル／位相測定部504、506、実施の形態3に係るデータ受信装置300と同様の主波レベル変動監視部308、310、312および実施の形態4に係るデータ受信装置400と同様の主波位相変動監視部408、410、412を有する。

【0162】

主波検出部502は、実施の形態3における主波検出部302と同様の方法によって、受信信号の主波を検出する。そして、測定された主波のレベルを主波レベル変動監視部308へ出力し、測定された主波の位相を主波位相変動監視部408、先端TB伝搬路推定部110aおよび後端TB伝搬路推定部112aへ出力する。

【0163】

主波レベル／位相測定部504は、実施の形態3における主波レベル測定部304と同様の方法によって、先端TB伝搬路推定部110aによって推定された先端TB区間Bのタップ係数を用いて主波のレベルを測定し、測定されたレベルを主波レベル変動監視部310へ出力する。さらに、主波レベル／位相測定部504は、実施の形態4における主波位相測定部404と同様の方法によって、先端TB伝搬路推定部110aによって推定された先端TB区間Bのタップ係数を用いて主波の位相を測定し、測定された位相を主波位相変動監視部410へ出力する。

【0164】

主波レベル／位相測定部506は、実施の形態3における主波レベル測定部306と同様の方法によって、後端TB伝搬路推定部112aによって推定された後端TB区間Cのタップ係数を用いて主波のレベルを測定し、測定されたレベルを主波レベル変動監視部31

10

20

30

40

50

2へ出力する。さらに、主波レベル／位相測定部506は、実施の形態4における主波位相測定部406と同様の方法によって、後端TB伝搬路推定部112aによって推定された後端TB区間Cのタップ係数を用いて主波の位相を測定し、測定された位相を主波位相変動監視部412へ出力する。

【0165】

前半データ用復調制御部120cは、実施の形態1における前半データ用復調制御部120と同様に、タップ数推定部114aによって推定されたTSC区間Aに対応するタップ数とタップ数推定部116aによって推定された先端TB区間Bに対応するタップ数とを用いて、復調部124での復調処理を制御するための制御信号を生成して、生成された制御信号を復調部124へ出力する。

10

【0166】

また、前半データ用復調制御部120cは、実施の形態3における前半データ用復調制御部120aと同様に、主波レベル変動監視部308によるTSC区間Aにおける主波の位相変動の監視結果と主波レベル変動監視部310による先端TB区間Bにおける主波の位相変動の監視結果とを用いて、復調部124での復調処理を制御するための制御信号を生成して、生成された制御信号を復調部124へ出力する。

【0167】

さらに、前半データ用復調制御部120cは、実施の形態4における前半データ用復調制御部120bと同様に、主波位相変動監視部408によるTSC区間Aにおける主波の位相変動の監視結果と主波位相変動監視部410による先端TB区間Bにおける主波の位相変動の監視結果とを用いて、復調部124での復調処理を制御するための制御信号を生成して、生成された制御信号を復調部124へ出力する。

20

【0168】

後半データ用復調制御部122cは、前半データ用復調制御部120cと同様の方法によって、タップ推定部114aによって推定されたTSC区間Aに対応するタップ数およびタップ数推定部118aによって推定された後端TB区間Cに対応するタップ数と、主波レベル変動監視部308によるTSC区間Aにおける主波のレベル変動の監視結果および主波レベル変動監視部312による後端TB区間Cにおける主波のレベル変動の監視結果と、主波位相変動監視部408によるTSC区間Aにおける主波の位相変動の監視結果および主波位相変動監視部412による後端TB区間Cにおける主波の位相変動の監視結果とを用いて、復調部124での復調処理を制御するための制御信号をそれぞれ生成して、生成された制御信号を復調部124へ出力する。

30

【0169】

次いで、上記構成を有するデータ受信装置500における復調制御の動作について説明する。

【0170】

主波検出部502では、実施の形態3における主波検出部302と同様の方法によって受信信号の主波を検出し、測定された主波のレベルを主波レベル変動監視部308へ出力し、測定された主波の位相を主波位相変動監視部408、先端TB伝搬路推定部110aおよび後端TB伝搬路推定部112aへ出力する。

40

【0171】

そして、主波レベル／位相測定部504で、実施の形態3における主波レベル測定部304での動作と同様に主波のレベルを測定し、測定されたレベルを主波レベル変動監視部310へ出力する。さらに、主波レベル／位相測定部504は、実施の形態4における主波位相測定部404での動作と同様に主波の位相を測定し、測定された位相を主波位相変動監視部410へ出力する。

【0172】

また、主波レベル／位相測定部506で、実施の形態3における主波レベル測定部306での動作と同様に主波のレベルを測定し、測定されたレベルを主波レベル変動監視部312へ出力する。さらに、主波レベル／位相測定部506で、実施の形態4における主波位

50

相測定部 406 での動作と同様に主波の位相を測定し、測定された位相を主波位相変動監視部 412 へ出力する。

【0173】

そして、前半データ用復調制御部 120c で、実施の形態 1 における前半データ用復調制御部 120 での動作と同様に、復調部 124 での復調処理を制御するための制御信号を生成して、生成された制御信号を復調部 124 へ出力する。また、実施の形態 3 における前半データ用復調制御部 120a での動作と同様に、復調部 124 での復調処理を制御するための制御信号を生成して、生成された制御信号を復調部 124 へ出力する。さらに、実施の形態 4 における前半データ用復調制御部 120b での動作と同様に、復調部 124 での復調処理を制御するための制御信号を生成して、生成された制御信号を復調部 124 へ出力する。

10

【0174】

また、後半データ用復調制御部 122c で、前半データ用復調制御部 120c での動作と同様に、復調部 124 での復調処理を制御するための制御信号をそれぞれ生成して、生成された制御信号を復調部 124 へ出力する。

【0175】

このように、本実施の形態によれば、伝搬路特性に基づいて推定されたタップ数の変動を統計的な方法で監視し、タップ数変動監視部 202、204、206 の監視結果に基づいてタップ数の推定を行い、伝搬路特性に基づいて受信信号の主波を検出し、検出された主波のレベルおよび位相を測定し、測定されたレベルおよび位相の変動を統計的な方法でそれぞれ監視し、推定されたタップ数、主波レベル変動監視部 308、310、312 の監視結果および主波位相変動監視部 408、410、412 の監視結果に基づいて復調部 124 における復調処理の制御を行うため、伝搬路特性の変動の変動が小さい場合や伝搬路特性の変動がない場合には、タップ数の推定範囲を制限してタップ数の推定を行うことができ、タップ数を推定する際の演算処理量を低減することができる。また、主波のレベルの変動および位相の変動に応じて復調処理の制御を行うことができ、復調処理の際にスロット内での伝搬路特性の変動に追従することができ、受信性能を向上することができる。

20

【0176】

なお、本実施の形態において、タップ数変動監視部 202、204、206 は、指示信号をタップ数推定部 114a、116a、118a へそれぞれ出力しているが、実施の形態 2 において記載した一変更例と同様に、指示信号を TSC 伝搬路推定部 108、先端 TB 伝搬路推定部 110a および後端 TB 伝搬路推定部 112a へ出力する構成を採っても良い。このような構成を採ることによって、伝搬路特性の変動が小さい場合や伝搬路特性の変動がない場合にタップ係数の推定範囲を制限してタップ係数の推定を行うことができ、タップ係数を推定する際の演算処理量を低減することができる。

30

【0177】

また、実施の形態 5 に係るデータ受信装置の構成は図 10 に示す通りであるが、一変更例として、図 11 に示すような構成を有しても良い。図 10 に示すデータ受信装置 500 は、1 スロット内の複数のポイント（すなわち、TSC 区間 A、先端 TB 区間 B および後端 TB 区間 C）における伝搬路特性のそれぞれに基づいてタップ数を推定し、主波のレベルおよび位相の変動を監視するが、図 11 に示すデータ受信装置 550 は、1 スロット内の 1 ポイント（たとえば、TSC 区間 A）における伝搬路特性だけに基づいてタップ数を推定し、主波のレベルおよび位相の変動を監視する構成を有し、データ受信装置 500 における前半データ用復調制御部 120c および後半データ用復調制御部 122c の代わりに復調制御部 552 を有し、復調部 124 の代わりに復調部 554 を有する。

40

【0178】

復調制御部 552 は、データ受信装置 500 における前半データ用復調制御部 120c および後半データ用復調制御部 122c と同様の方法によって、タップ数推定部 114a によって推定された TSC 区間 A に対応するタップ数と、主波レベル変動監視部 308 による主波のレベルの変動の監視結果と、主波位相変動監視部 408 による主波の位相の変動

50

の監視結果とに基づいて復調部 554 での復調処理を制御するための制御信号をそれぞれ出力し、復調部 554 は、データ受信装置 500 における復調部 124 と同様の方法によって、復調制御部 552 から得られた制御信号に従って受信信号メモリ 106 から得られた受信信号を復調する。

【0179】

このように、図 11 に示すデータ受信装置 550 においても、伝搬路特性の変動の変動が小さい場合や伝搬路特性の変動がない場合にタップ数の推定範囲を制限してタップ数の推定を行うことができ、タップ数およびタップ係数を推定する際の演算処理量を低減することができる。また、主波のレベルの変動および位相の変動に応じて復調処理の制御を行うことができ、受信性能を向上することができる。

10

【0180】

また、実施の形態 5 に係るデータ受信装置は、GSM 方式の移動体通信システムに適用された構成を有し、図 2 に示す GSM 方式のフレーム構成を有する信号を受信すると述べたが、GSM 方式への適用のみに限定されない。複数の既知信号が 1 スロット内に含まれるフレーム構成を有する移動体通信システムであれば如何なる方式の移動体通信システムにもこのデータ受信装置を適用することができる。

【0181】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、各スロット内での伝搬路特性の変動に追従することができ、受信性能を向上することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係るデータ受信装置の構成を示すブロック図

【図 2】GSM 方式の移動体通信システムにおいて使用される信号のフレーム構成を示す図

【図 3】GSM 方式の移動体通信システムにおけるフェードデュレーションを説明するための図

【図 4】本発明の実施の形態 2 に係るデータ受信装置の構成を示すブロック図

【図 5】本発明の実施の形態 2 に係るデータ受信装置の構成の一変更例を示すブロック図

【図 6】本発明の実施の形態 3 に係るデータ受信装置の構成を示すブロック図

【図 7】本発明の実施の形態 3 に係るデータ受信装置の構成の一変更例を示すブロック図

30

【図 8】本発明の実施の形態 4 に係るデータ受信装置の構成を示すブロック図

【図 9】本発明の実施の形態 4 に係るデータ受信装置の構成の一変更例を示すブロック図

【図 10】本発明の実施の形態 5 に係るデータ受信装置の構成を示すブロック図

【図 11】本発明の実施の形態 5 に係るデータ受信装置の構成の一変更例を示すブロック図

【符号の説明】

100、200、250、300、350、400、450、500、550

データ受信装置

102 アンテナ

104 無線処理部

40

106 受信信号メモリ

108 TSC 伝搬路推定部

110、110a 先端TB伝搬路推定部

112、112a 後端TB伝搬路推定部

114、114a、116、116a、118、118a タップ数推定部

120、120a、120b、120c 前半データ用復調制御部

122、122a、122b、122c 後半データ用復調制御部

124、254、354、454、554 復調部

150 トレーニング系列符号

152、154 テールビット

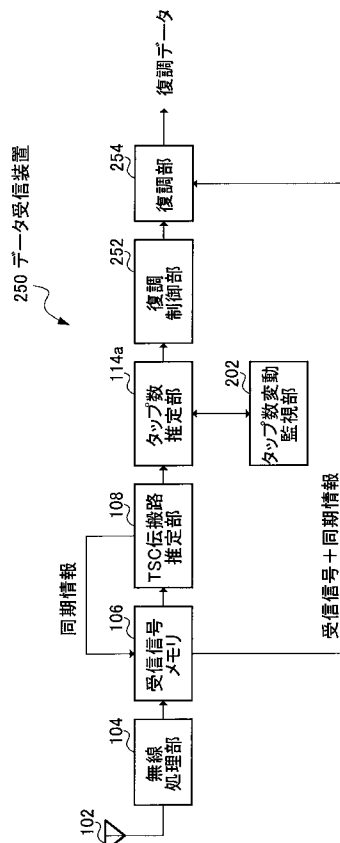
50

【図 3】

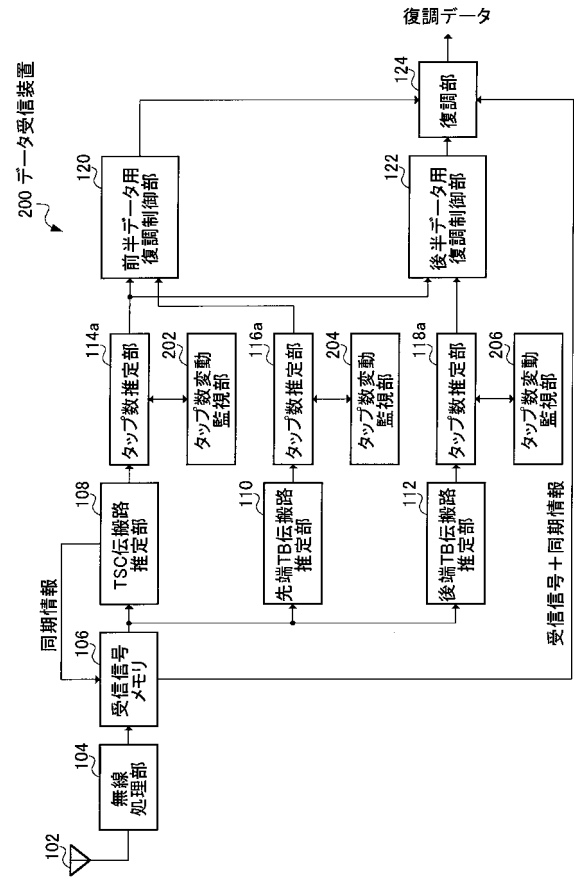
レベル差	フェードデューレーション
- 5dB	916 μ s
-10dB	460 μ s
-20dB	139 μ s

ただし、送信周波数=960MHz
移動速度 = 250km/h

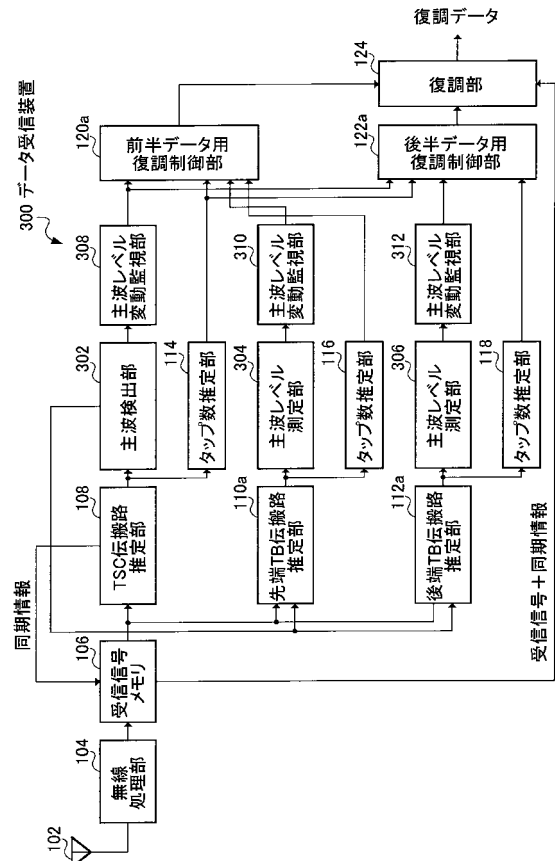
【図 5】



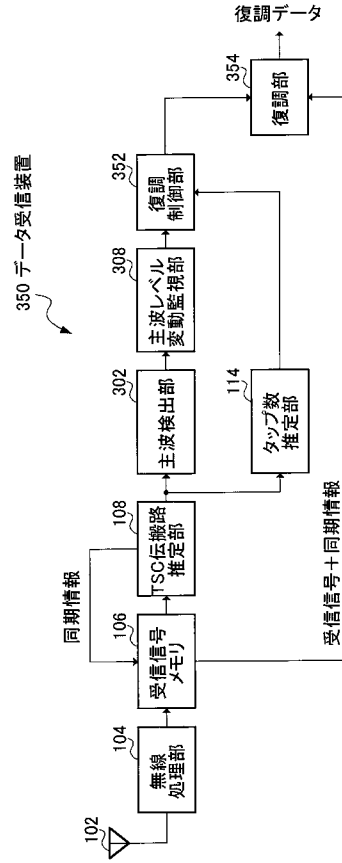
【図 4】



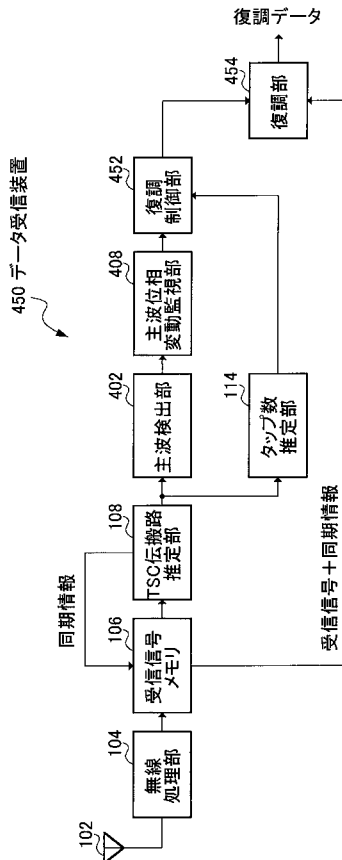
【図 6】



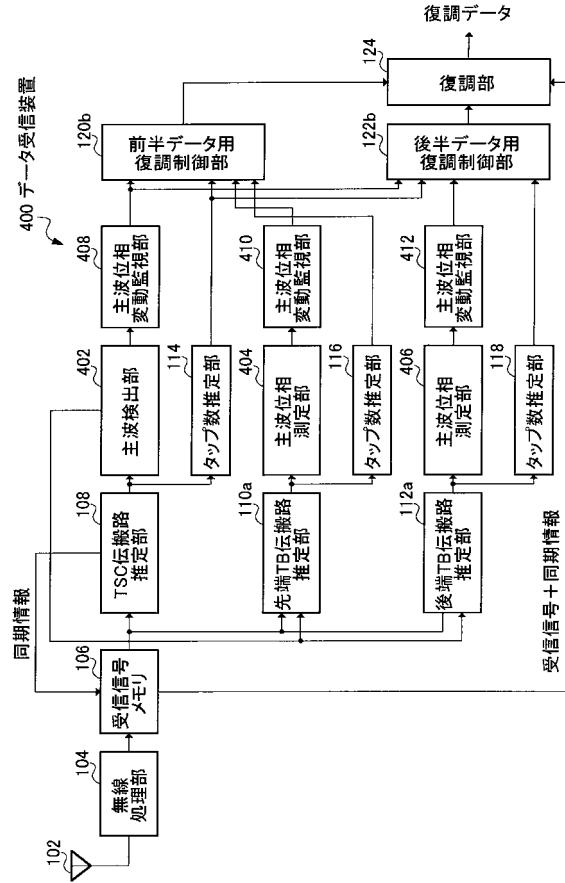
【図 7】



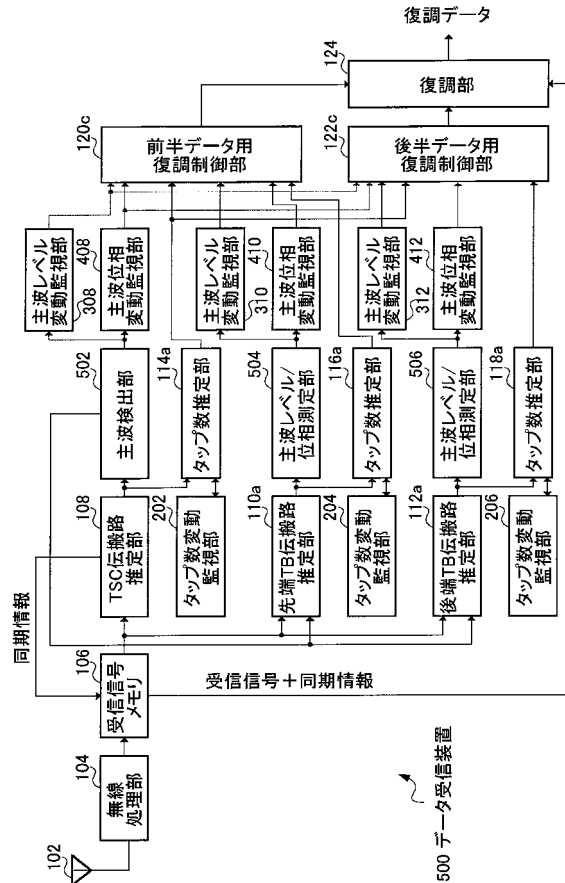
【図 9】



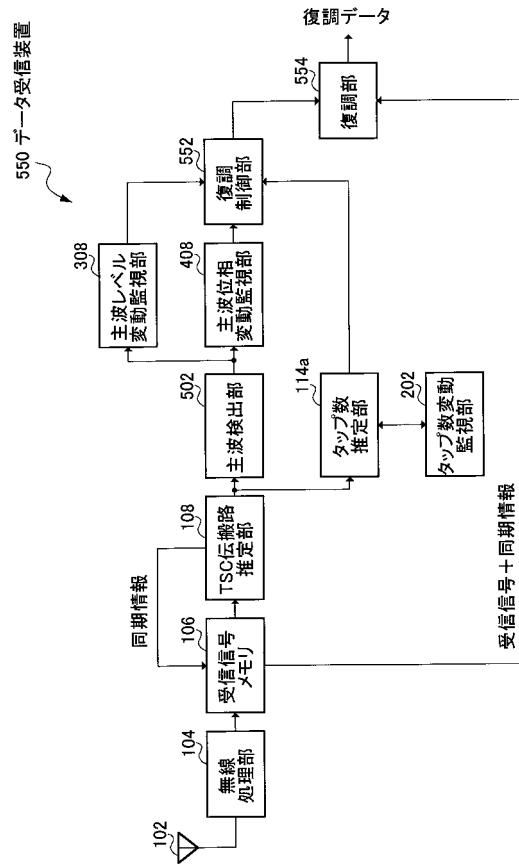
【図 8】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-56406 (JP, A)
特開平8-56186 (JP, A)
特開2002-198869 (JP, A)
特表2002-527997 (JP, A)
特開2003-347977 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/005
H04B 3/00 - 3/60
H04J 3/00